

09.11.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

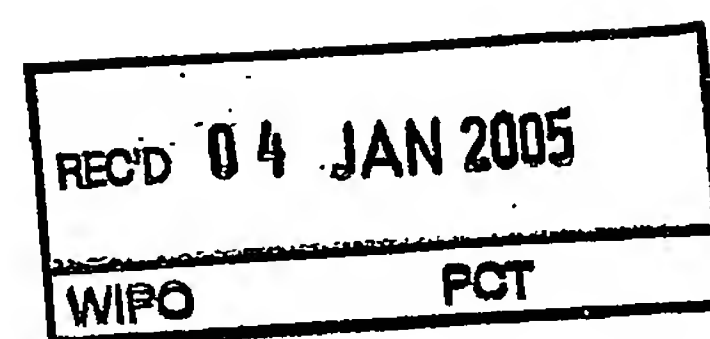
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年12月10日

出願番号
Application Number: 特願2003-411203
[ST. 10/C]: [JP 2003-411203]

出願人
Applicant(s): 石川島播磨重工業株式会社

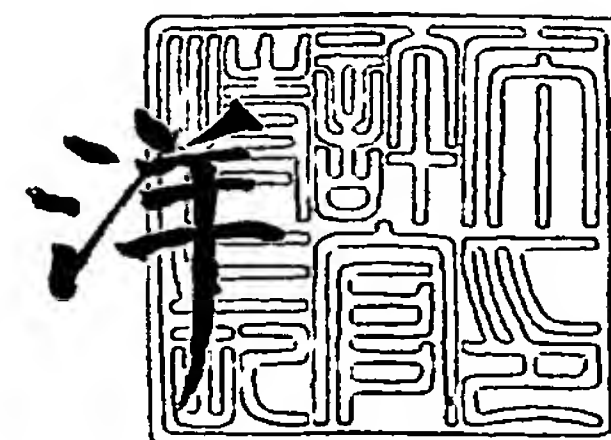


PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 03P00801
【提出日】 平成15年12月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01M 1/04
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 石川島播磨重工業株式会
社内
 【氏名】 三堀 健
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県上伊那郡辰野町伊那富 3 9 3 4
 【氏名】 藤牧 健
【特許出願人】
 【識別番号】 0000000099
 【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100104329
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 原田 卓治
【選任した代理人】
 【識別番号】 100070747
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂本 徹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 067678
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置であって、

前記回転体を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレルを備えるジャーナル支承部を設け、

このマンドレルの下端部に前記回転体の底部を浮上状態で支承するスラスト支承部を設け、

前記マンドレルと前記回転体の回転支承孔との間に浮上用の流体を供給する第 1 流体供給路を設け、

前記回転体の底部と対向する前記スラスト支承部に環状溝を設けるとともに、この環状溝に連通させて回転体浮上用の流体を供給する第 2 流体供給路を設けたことを特徴とする回転体のバランス修正用支承装置。

【請求項 2】

前記環状溝に替え、前記回転体の浮上状態にて前記スラスト支承部または前記回転体の外周部に、前記回転体底部下面とスラスト支承部の上面との隙間より小さな隙間となる環状の突起部を設けるとともに、前記スラスト支承部に開口させて前記第 2 流体供給路を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の回転体のバランス修正用支承装置。

【請求項 3】

前記環状溝に替え、前記回転体の浮上状態にて前記スラスト支承部と前記回転体との対向面のいずれかに、前記回転体底部下面と前記スラスト支承部上面との隙間より小さな隙間となる環状の絞り部を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の回転体のバランス修正用支承装置。

【請求項 4】

前記絞り部を設けるとともに、前記スラスト支承部に開口させて前記第 2 流体供給路を設けたことを特徴とする請求項 3 記載の回転体のバランス修正用支承装置。

【請求項 5】

前記環状溝に替え、前記スラスト支承部に開口する前記第 2 流体供給路に複数の開口を設けるとともに、これら開口を、隣接する開口中心間の距離が各開口中心から外周開放端までの距離よりも小さくなるように設けたことを特徴とする請求項 1 記載の回転体のバランス修正用支承装置。

【請求項 6】

前記第 1 流体供給路および／または前記第 2 流体供給路に供給する流体を、圧縮性流体と非圧縮性流体とに切り替えて供給可能に構成したことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の回転体のバランス修正用支承装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転体のバランス修正用支承装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は回転体のバランス修正用支承装置に関し、重量の重い回転体のバランス修正も流体により浮上状態に支承して高精度に行なうことができるようにしたものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

回転体、例えばタービンの羽根車、コンプレッサの羽根車、はずみ車、自動車などの車輪などは、製作時の公差や組立時の公差などによるアンバランスを解消するため、通常、回転体を単体で回転し、アンバランス量を測定し、これを修正するバランス修正が行われる。

【0 0 0 3】

このような回転体のバランス修正法について、特許文献1には、固有の支持部分を備えていない回転体であっても、バランス修正の際に補助シャフトや補助スピンドルを用いることなく回転させて行うことができるバランス修正装置としてのつりあい試験機が提案されている。

【0 0 0 4】

このつりあい試験機1では、図6に示すように、装置架台2に支持ばね3を介して振動ブリッジ4が支持され、この振動ブリッジ4に支持軸となる支持ジャーナル5が鉛直方向に固定してある。

【0 0 0 5】

この支持ジャーナル5には、中心部に上端部が閉じられた流体供給孔6が形成され、この流体供給孔6に連通して上下の半径方向平面上に複数の半径方向の流出孔7が設けてあり、空気などの流体が供給されて流出するようになっている。

【0 0 0 6】

また、この支持ジャーナル5の下端部に直角にプレート8が一体に設けられ、このプレート8に複数の副孔9が形成されて上面に開口し、内部の環状流路10で連通され、空気などの流体が供給されて流出するようになっている。

【0 0 0 7】

このつりあい試験機1では、支持ジャーナル5に回転体11の孔12を入れるように装着し、流出孔7および副孔9から空気などの流体を流出させることで、浮上状態で支持し、この状態で回転することで、振動ブリッジ4に伝達されるアンバランス力を計測してつりあい試験を行なうようになっている。

【特許文献1】 特公平4-40650号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 8】

このつりあい試験機では、回転体11を支持ジャーナル5に沿って安定して回転させるためには、支持ジャーナル5と回転体11の孔12との隙間よりもプレート8と回転体11との隙間が大きくなければならず、逆になると、回転体11の底面13を基準に回転し、必要なアンバランス量の測定ができない。

【0 0 0 9】

そこで、このような浮上力を生じさせる回転体11の底面13とプレート8との間に作用する流体について、空気などの圧縮性流体を用いる場合を考えると、その圧力分布は、まず単純化するため、副孔9からの流体の流出がない場合を図7(b)に示すように、回転体11の浮上量が小さいときは、支持ジャーナル5と孔12との隙間による面積Aに比べてプレート8と回転体11の底面13との隙間による面積Bが小さく、この面積Aから面積Bへの入口部がノズルとなり、急激な膨張が起こることで負圧部14が発生する。

【0 0 1 0】

このため負圧部 14 の吸引作用により回転体 11 を十分浮上できなくなることから、図 7 (c) に示すように、空気の供給圧力を上げると、面積 A が面積 B より小さくなる瞬間に、破線に示す状態から実線で示す状態に急激に負圧部 14 が消滅し、急に浮上力が増大して回転体 11 が飛び上がってしまう。

【0011】

一方、プレート 8 上の副孔 9 から空気などを流出させる場合には、副孔のまわりにおいては、図 7 (c) に一点鎖線で示すように、プレート 8 と回転体 11 の底面 13 との間の圧力を高めて浮上力を増大できるものの、副孔 9 から流出する空気は抵抗の少ないプレート 8 の外周に向かって流れ易く、また副孔 9 の外周側に負圧部 14 が生じてしまい、一点鎖線で示すようにその効果は副孔の周囲に限定されるため、重量の重い回転体 11 や大きな回転体 11 では、十分な浮上力による隙間を確保することができないという問題がある。

【0012】

次に、浮上力を生じさせる流体として、水や潤滑油などの非圧縮性流体の場合においては、前述の負圧部の発生は防止できるが、限られたスラスト支承部の面積の場合、前述の如く、副孔による圧力分布の改善効果は、その周囲に限定されることにより圧力分布が不十分で、十分な浮上力による隙間を確保することができないという問題がある。

【0013】

前述の如く、潤滑油などの非圧縮性流体が、回転体の重量や必要浮上量の確保などについての対応範囲は広くとれるが、他方空気などの圧縮性流体を用いた場合に比べると、バランス後の清掃や環境負荷への対応のための処理費用が高くなるという欠点がある。

【0014】

この発明はかかる従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、流体を用い、重量のある回転体であっても安定して浮上状態で支承して回転させることができる回転体のバランス修正用支承装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するため、この発明の請求項 1 記載の回転体のバランス修正用支承装置は、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置であって、前記回転体を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレルを備えるジャーナル支承部を設け、このマンドレルの下端部に前記回転体の底部を浮上状態で支承するスラスト支承部を設け、前記マンドレルと前記回転体の回転支承孔との間に浮上用の流体を供給する第 1 流体供給路を設け、前記回転体の底部と対向する前記スラスト支承部に環状溝を設けるとともに、この環状溝に連通させて回転体浮上用の流体を供給する第 2 流体供給路を設けたことを特徴とするものである。

【0016】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置で、前記回転体を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレルを備えるジャーナル支承部を設け、このマンドレルの下端部に前記回転体の底部を浮上状態で支承するスラスト支承部を設け、前記マンドレルと前記回転体の回転支承孔との間に浮上用の流体を供給する第 1 流体供給路を設け、前記回転体の底部と対向する前記スラスト支承部に環状溝を設けるとともに、この環状溝に連通させて回転体浮上用の流体を供給する第 2 流体供給路を設けるようにしており、回転体をジャーナル支承部とスラスト支承部とに分離して支承し、スラスト支承部に設けた環状溝から流体を流出させて環状溝より内周側にも十分に流体を満たすようにし、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上でき、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転できるようにしている。

【0017】

また、この発明の請求項 2 記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項 1 記載の構成に加え、前記環状溝に替え、前記回転体の浮上状態にて前記スラスト支承部または前

記回転体の外周部に、前記回転体底部下面とスラスト支承部の上面との隙間より小さな隙間となる環状の突起部を設けるとともに、前記スラスト支承部に開口させて前記第 2 流体供給路を設けたことを特徴とするものである。

【0 0 1 8】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記環状溝に替え、前記回転体の浮上状態にて前記スラスト支承部または前記回転体の外周部に、前記回転体底部下面とスラスト支承部の上面との隙間より小さな隙間となる環状の突起部を設けるとともに、前記スラスト支承部に開口させて前記第 2 流体供給路を設けるようにしており、スラスト支承部または回転体の外周部に環状の突起部を設けて小さな隙間とすることで、スラスト支承部に第 2 流体供給路から供給される流体の外周部への流出を抑えて十分に流体を満たすようにし、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上するようにし、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転できるようにしている。

【0 0 1 9】

さらに、この発明の請求項 3 記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項 1 記載の構成に加え、前記環状溝に替え、前記スラスト支承部と前記回転体との対向面のいずれかに、前記回転体の浮上状態にて前記回転体底部下面と前記スラスト支承部上面との隙間より小さな隙間となる環状の絞り部を設けたことを特徴とするものである。

【0 0 2 0】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記環状溝に替え、前記スラスト支承部と前記回転体との対向面のいずれかに、前記回転体の浮上状態にて前記回転体底部下面と前記スラスト支承部上面との隙間より小さな隙間となる環状の絞り部を設けるようにしており、スラスト支承部と回転体との対向面のいずれかに環状の絞り部を設けて小さな隙間とすることで、絞り部より内周側に相対的に大きな隙間を確保し、流体の外周部への流出を抑えてスラスト支承部に十分に流体を満たすようにし、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上するようにし、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転できるようにしている。

【0 0 2 1】

また、この発明の請求項 4 記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項 3 記載の構成に加え、前記絞り部を設けるとともに、前記スラスト支承部に開口させて前記第 2 流体供給路を設けたことを特徴とするものである。

【0 0 2 2】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記絞り部を設けるとともに、前記スラスト支承部に開口させて前記第 2 流体供給路を設けるようにしており、絞り部の内周側に第 2 流体供給路から流体を供給することで外周部への流出を抑えるとともに、一層確実にスラスト支承部に十分な流体を満たすようにし、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上させ、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転できるようにしている。

【0 0 2 3】

さらに、この発明の請求項 5 記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項 1 記載の構成において、前記環状溝に替え、前記スラスト支承部に開口する前記第 2 流体供給路に複数の開口を設けるとともに、これら開口を、隣接する開口中心間の距離が各開口中心から外周開放端までの距離よりも小さくなるように設けたことを特徴とするものである。

【0 0 2 4】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記環状溝に替え、前記スラスト支承部に開口する前記第 2 流体供給路に複数の開口を設けるとともに、これら開口を、隣接する開口中心間の距離が各開口中心から外周開放端までの距離よりも小さくなるように設けており、スラスト支承部に開口する第 2 流体流路の配置によって、外周側への流路抵抗を増大して流体の外周部への流出を抑えてスラスト支承部に十分に流体を満たすようにし、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上させ、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転できるようにしている。

【0025】

また、この発明の請求項6記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項1～5のいずれかに記載の構成において、前記第1流体供給路および／または前記第2流体供給路に供給する流体を、圧縮性流体と非圧縮性流体とに切り替えて供給可能に構成したことを特徴とするものである。

【0026】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記第1流体供給路および／または前記第2流体供給路に供給する流体を、圧縮性流体と非圧縮性流体とに切り替えて供給可能に構成してあり、潤滑油などの非圧縮性流体を用いて回転体を浮上させ、その後に空気などの圧縮性流体を供給することにより、潤滑油の使用量を抑え、かつ回転体に付着する潤滑油を吹き飛ばすことができるようにしている。また、重量の異なる回転体についても、同一のマンドレルを使用して、圧縮性流体と非圧縮性流体の特性に応じた浮上量を確保できるようにする。

【発明の効果】

【0027】

この発明の請求項1記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置で、前記回転体を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレルを備えるジャーナル支承部を設け、このマンドレルの下端部に前記回転体の底部を浮上状態で支承するスラスト支承部を設け、前記マンドレルと前記回転体の回転支承孔との間に浮上用の流体を供給する第1流体供給路を設け、前記回転体の底部と対向する前記スラスト支承部に環状溝を設けるとともに、この環状溝に連通させて回転体浮上用の流体を供給する第2流体供給路を設けるようにしたので、回転体をジャーナル支承部とスラスト支承部とに分離して支承し、スラスト支承部に設けた環状溝から流体を流出させて環状溝より内周側にも十分に流体を満たすことができ、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上させることができ、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0028】

また、この発明の請求項2記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記環状溝に替え、前記スラスト支承部または前記回転体の外周部に、前記回転体底部下面とスラスト支承部の上面との隙間より小さな隙間となる環状の突起部を設けるとともに、前記スラスト支承部に開口させて前記第2流体供給路を設けるようにしたので、スラスト支承部または回転体の外周部に環状の突起部を設けて小さな隙間とすることができ、スラスト支承部に第2流体供給路から供給される流体の外周部への流出を抑えて十分に流体を満たすことができ、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上させることで、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0029】

さらに、この発明の請求項3記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記環状溝に替え、前記スラスト支承部と前記回転体との対向面のいずれかに、前記回転体底部下面と前記スラスト支承部上面との隙間より小さな隙間となる環状の絞り部を設けるようにしたので、スラスト支承部と回転体との対向面のいずれかに環状の絞り部を設けて小さな隙間とすることで絞り部の内周側に相対的に大きな隙間を確保することができ、流体の外周部への流出を抑えてスラスト支承部に十分に流体を満たすことで、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上させることができ、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0030】

また、この発明の請求項4記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記絞り部を設けるとともに、前記スラスト支承部に開口させて前記第2流体供給路を設けるようにしたので、絞り部の内周側に第2流体供給路から流体を供給することで外周部への流出を抑えることができるとともに、一層確実にスラスト支承部に十分な流体を満たすことが

でき、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上させることができ、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0031】

さらに、この発明の請求項5記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記環状溝に替え、前記スラスト支承部に開口する前記第2流体供給路に複数の開口を設けるとともに、これら開口を、隣接する開口中心間の距離が各開口中心から外周開放端までの距離よりも小さくなるように設けたので、スラスト支承部に開口する第2流体流路の配置によって、外周側への流路抵抗を増大して流体の外周部への流出を抑えることでスラスト支承部に十分に流体を満たすことができ、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上させることで、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0032】

また、この発明の請求項6記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記第1流体供給路および／または前記第2流体供給路に供給する流体を、圧縮性流体と非圧縮性流体とに切り替えて供給可能に構成したので、潤滑油などの非圧縮性流体を用いて回転体を浮上させ、その後に空気などの圧縮性流体を供給することにより、潤滑油の使用量を抑え、かつ回転体に付着する潤滑油を吹き飛ばして清掃することができる。また、重量の異なる回転体についても、同一のマンドレルを使用して、圧縮性流体と非圧縮性流体の特性に応じた浮上量を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、この発明の実施の形態について図面に基づき詳細に説明する。

図1および図2は、この発明の回転体のバランス修正用支承装置の一実施の形態にかかり、図1は一部分を切り欠いて示す概略構成図、図2(a)は図1中のX-X矢視図、同図(b)は部分拡大断面図、同図(c)は圧力分布の説明図である。

【0034】

この回転体のバランス修正用支承装置20(以下、単に支承装置20とする)は、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置であって、例えば、既に図6で説明したバランス修正装置1の振動ブリッジ4に設けられる支持ジャーナル5およびプレート8に替えて設けることで、重量のあるものや大きいものであっても回転体11を浮上状態で回転可能に支承するものである。

【0035】

この支承装置20は、回転体11を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレル21を備えるジャーナル支承部22が設けられ、このマンドレル21の下端部には、回転体11の底部13を浮上状態で支承するスラスト支承部23を構成する円盤状のプレート24が一体に設けてあり、このプレート24が振動ブリッジ4に固定される。

【0036】

この支承装置20では、回転体11の回転支承孔12をマンドレル21に装着して鉛直軸回りに回転可能に支持するジャーナル支承部22として、マンドレル21の中心部に浮上用の流体を供給する中心流路25と、この中心流路25の上下2箇所の水平面上に設けられてマンドレル21の外周に開口する複数の流出孔26とで第1流体供給路27が構成されている。

【0037】

この第1流体供給路27には、流体として、例えば圧縮空気が供給され、中心流路25の下端部から供給するようになっている。

【0038】

したがって、第1流体供給路27に供給される圧縮空気を、中心流路25を介して流出孔26から流出させることで、マンドレル21と回転体11の回転支承孔12との間のジャーナル部に供給すると、圧縮空気の圧力によって回転体11が僅かな隙間を介してマンドレル21と非接触状態で鉛直軸回りに回転可能に支承される状態となる。

【0039】

さらに、この支承装置 20 では、回転体 11 をスラスト方向に支承するため、回転体 11 の底部 13 と対向するスラスト支承部 23 のプレート 24 の外周縁近傍に環状溝 28 を設けるとともに、この環状溝 28 に連通させて回転体浮上用の流体を供給する第 2 流体供給路 29 が設けてある。

【0040】

そして、この第 2 流体供給路 29 にも、流体として、例えば圧縮空気が供給されるようになっている。なお、この第 2 流体供給路 29 は、図示例のように、環状溝 28 の 1 箇所 に設ける場合に限らず、円周上複数箇所 に設けて流体を供給するようにし、環状溝 28 の各 部で均一な圧力で流体を流出させるようにすることが好ましい。

【0041】

このように構成した支承装置 20 では、ジャーナル支承部 22 のマンドレル 21 に回転体 11 の回転支承孔 12 を入れるようにして回転体 11 を装着する。

【0042】

そして、第 1 流体供給路 27 に流体として圧縮空気を供給し、中心流路 25 を介してマンドレル 21 の上下の流出孔 26 から流体を流出させることで、固定状態のマンドレル 21 に対して回転体 11 の回転支承部 12 を浮上状態で支持する。

【0043】

同様にして、スラスト支承部 23 の第 2 流体供給路 29 に流体として圧縮空気を供給し、プレート 24 の上面に開口する環状溝 28 から流体を流出させ、プレート 24 の上面と回転体 11 の底部 13 との間に圧縮空気を保持するようにし、回転体 11 を浮上状態で支持する。

【0044】

この状態で回転体 11 を回転することで、振動ブリッジ 4 に伝達されるアンバランス力を計測してつりあい試験を行なうことができる。

【0045】

このような支承装置 20 では、図 2 (c) に圧縮性流体を用いた場合の圧力分布を示すように、スラスト支承部 23 のプレート 24 の外周部に開口する環状溝 28 を形成し、この環状溝 28 から流体を回転体 11 の底部 13 とプレート 24 との間に流出させるようにしているので、環状溝 28 より内周側には、環状溝 28 の内周縁から流出する流体と、ジャーナル支承部 22 の流出孔 26 から流出して来る流体とが保持されることになって回転体 11 を浮上させるのに必要な圧力を確保することができる。

【0046】

一方、環状溝 28 の外周側に流出する圧縮性流体がプレート 24 の外周端でのノズル効果によって膨張して僅かな領域に負圧部 14 が生じることになるが、回転体 11 の底部 13 と対向する面積も小さく、その影響をほとんど受けることなく、重量のある回転体 11 であっても浮上させることができ、ジャーナル支承部 22 のマンドレル 21 と回転体 11 の回転支承部 12 の隙間より大きく浮上させ、マンドレル 21 に沿って回転体 11 を回転させることができ、正規のアンバランス量を計測することができる。

【0047】

すなわち、この支承装置 20 では、スラスト支承部 23 のプレート 24 と回転体 11 の底部 13 との間に第 1 流体供給路 27 から流入してくる流体と第 2 流体供給路 29 の環状溝 28 から流出させる流体とで流体を保持してその圧力を確保することで、重量のある回転体 11 に対しても十分な浮上量を確保するようにしている。

【0048】

これにより、回転体 11 の底部 13 を基準にプレート 24 上で回転することを防止して、回転体 11 の回転支承部 12 とマンドレル 21 の外周との幾何学的な軸心が十分な精度で一致する状態で回転体 11 を回転することができ、正しいバランス修正精度を得ることができる。

【0049】

次に、この発明の他の実施の形態について、図3により説明する。

この支承装置30では、スラスト支承部23のプレート24と回転体11の底部13との間に流体を保持してその圧力を確保するため、環状溝に替えて、回転体11の底部13からプレート24の外周部に向けて突き出す堰としての環状の突出部31を形成し、この突出部31とプレート24の外周部との隙間32を小さくし、これによって流体のプレート24の外周端部からの流出を防止する。

【0050】

そして、この支承装置30では、プレート24の上面に開口して第2流体供給路29が設けてあり、プレート24と回転体11の底部13との間に流体を流出させるようになっている。

なお、この支承装置30の他の構成は既に説明した支承装置20と同一である。

【0051】

このように構成した支承装置30によれば、流体を第2流体供給路29から回転体11の底部13とプレート24との間に流出させるようにし、この流出する流体が環状の堰となる突起部31の小さな隙間32で保持されるとともに、ジャーナル支承部22の流出孔26から流出して来る流体も回転体11の底部13とプレート24との間に保持されることとなり、回転体11を浮上させるのに必要な圧力を確保することができる。

【0052】

なお、ジャーナル支承部22からの流体が空気の場合は、圧縮空気が回転体11の浮上前にプレート24の隙間に流入する場合にノズル効果が生じるが、この隙間が環状の突起部31で塞がれるようになり、負圧がごく短時間に発生する程度であり、回転体11の浮上にほとんど影響がなく、さらにプレート24の外周端でもノズル効果によって負圧が生じることになるが、回転体11の底部13と対向する面積も非常に小さく、その影響をほとんど受けることがない。

【0053】

したがって、重量のある回転体11であっても浮上させることができ、ジャーナル支承部22のマンドレル21と回転体11の回転支承部12の隙間より大きく浮上させ、マンドレル21に沿って回転体11を回転させることができ、正規のアンバランス量を計測することができる。

【0054】

次に、図4に示す他の一実施の形態にかかる支承装置40について説明する。

この支承装置40では、スラスト支承部23のプレート24と回転体11の底部13との間に流体を保持してその圧力を確保するため、環状溝に替えて、プレート24の外周上面から回転体11の底部13に向けて突き出す環状の絞り部41を形成し、この絞り部41と回転体11の底部13との隙間42を小さくし、これによって流体のプレート24の外周端部からの流出を防止するとともに、絞り部41の内周側では、絞り部41の隙間42に比べて大きな隙間が確保されるようにしてある。

【0055】

そして、この支承装置40では、プレート24の上面に開口して第2流体供給路29が設けてあり、プレート24と回転体11の底部13との間に流体を流出させるようにしてあるが、この第2流体供給路29による流体の供給を省略するようにしても良い。

なお、この支承装置40の他の構成は既に説明した支承装置20と同一である。

【0056】

このように構成した支承装置40によれば、流体を第2流体供給路29から回転体11の底部13とプレート24との間に流出させるようにし、この流出する流体が環状の絞り部41の小さな隙間42で保持されるとともに、ジャーナル支承部22の流出孔26から流出して来る流体も回転体11の底部13とプレート24との間に保持されることとなり、回転体11を浮上させるのに必要な圧力を確保することができる。

【0057】

なお、ジャーナル支承部22からの流体が空気の場合は、圧縮空気が回転体11の浮上

前にプレート 24 の隙間に流入する場合にノズル効果が生じるが、この隙間が環状の絞り部 41 で塞がれるようになり、負圧がごく短時間に発生する程度であり、回転体 11 の浮上にほとんど影響がなく、さらにプレート 24 の外周端でも絞り部 41 によるノズル効果によって負圧が生じることになるが、回転体 11 の底部 13 と対向する面積も非常に小さく、その影響をほとんど受けることがない。

【0058】

したがって、重量のある回転体 11 であっても浮上させることができ、ジャーナル支承部 22 のマンドレル 21 と回転体 11 の回転支承部 12 の隙間より大きく浮上させ、マンドレル 21 に沿って回転体 11 を回転させることができ、正規のアンバランス量を計測することができる。

【0059】

次に、図 5 に示す他の一実施の形態にかかる支承装置 50 について説明する。

この支承装置 50 では、スラスト支承部 23 のプレート 24 と回転体 11 の底部 13 との間に流体を保持してその圧力を確保するため、環状溝に替えて、第 2 流体供給路 29 を、プレート 24 の上面に開口する複数の開口部 51 を備えて構成し、各開口部 51 から流体を流出させるようにする。

【0060】

この場合に、図 5 に示すように、各開口部 51 の中心間の距離 52 が開口部 51 の中心からプレート 24 の外周端までの距離 53 より小さくなるように開口部 51 の個数と配置を設定し、例えば図 5 のように開口部 51 を円周等間隔に 8 個設けることで、中心間距離 52 が外周端までの距離 53 より小さくなるようにする。

【0061】

なお、各開口部 51 には、1 箇所から供給する流体が分配されて流出できるように図示しない連通路が設けられる。

なお、この支承装置 50 の他の構成は既に説明した支承装置 20 と同一である。

【0062】

このように構成した支承装置 50 によれば、流体を第 2 流体供給路 29 の複数の開口部 51 から回転体 11 の底部 13 とプレート 24 との間に流出させるようにすると、この流出する流体がプレート 24 の外周端へ逃げようとする流路の方が開口部 51 の中心間の流路より長く流路抵抗が大きいので、各開口部 51 間に向かって流出する流体と、ジャーナル支承部 22 の流出孔 26 から流出して来る流体とが回転体 11 の底部 13 とプレート 24 との間に保持されることとなり、回転体 11 を浮上させるのに必要な圧力を確保することができる。

【0063】

したがって、重量のある回転体 11 であっても浮上させることができ、ジャーナル支承部 22 のマンドレル 21 と回転体 11 の回転支承部 12 の隙間より大きく浮上させ、マンドレル 21 に沿って回転体 11 を回転させることができ、正規のアンバランス量を計測することができる。

【0064】

なお、上記各実施の形態では、ジャーナル支承部およびスラスト支承部の浮上用の流体として、圧縮空気を用いる場合を例に説明したが、空気以外の圧縮性流体を用いるようにしたり、水や潤滑油などの非圧縮性流体を用いるようにしても良い。

【0065】

さらに、ジャーナル支承部およびスラスト支承部の浮上用の流体を、切換機構を介して切り換えることができるように構成し、潤滑油などの非圧縮性流体を用いて回転体を浮上させ、その後に空気などの圧縮性流体を供給することにより、潤滑油の使用量を抑え、かつ回転体に付着する潤滑油を吹き飛ばして清掃することができる。

【0066】

また、ジャーナル支承部およびスラスト支承部の浮上用の流体を、切換機構を介して切り換えることができるように構成することで、重量の異なる回転体についても、同一のマ

ンドレルを使用して、重量の小さいものには、圧縮性流体を、重量の大きいものには、非圧縮性流体をそれぞれ用いるようにし、圧縮性流体と非圧縮性流体の特性に応じた浮上量を確保することができる。

【0067】

以上のように、この発明の支承装置20によれば、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体11を支承して回転させるバランス修正用の支承装置で、回転体11を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレル21を備えるジャーナル支承部22を設け、このマンドレル21の下端部に回転体11の底部13を浮上状態で支承するスラスト支承部23を設け、マンドレル21と回転体11の回転支承孔112との間に浮上用の流体を供給する中心流路25と流出孔26とでなる第1流体供給路27を設け、回転体11の底部13と対向するスラスト支承部23に環状溝28を設けるとともに、この環状溝28に連通させて回転体浮上用の流体を供給する第2流体供給路29を設けるようにしたので、回転体11をジャーナル支承部22とスラスト支承部23とに分離して支承し、スラスト支承部23に設けた環状溝28から圧縮流体を流出させて環状溝28より内周側にも十分に流体を満たすことができ、重量のある回転体11でもその重量を支えて浮上させることができ、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部22に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0068】

また、この発明の支承装置30によれば、環状溝28に替え、スラスト支承部23または回転体11の外周部に、回転体11の底部13の下面とスラスト支承部23の上面との隙間より小さな隙間32となる環状の突起部31を設けるとともに、スラスト支承部23に開口させて第2流体供給路29を設けるようにしたので、スラスト支承部23または回転体11の外周部に環状の突起部31を設けて小さな隙間32とすることができ、スラスト支承部23に第2流体供給路29から供給される流体の外周部への流出を抑えて十分に流体を満たすことができ、重量のある回転体11でもその重量を支えて浮上させることで、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部22に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0069】

さらに、この発明の支承装置40によれば、環状溝28替え、スラスト支承部23と回転体11との対向面のいずれかに、回転体11の底部13の下面とスラスト支承部23の上面との隙間より小さな隙間42となる環状の絞り部41を設けるようにしたので、スラスト支承部23と回転体11との対向面のいずれかに環状の絞り部41を設けて小さな隙間42とすることで絞り部41の内周側に相対的に大きな隙間42を確保することができ、流体の外周部への流出を抑えてスラスト支承部23に十分に流体を満たすことで、重量のある回転体11でもその重量を支えて浮上させることができ、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部22に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0070】

また、この発明の支承装置40によれば、絞り部41を設けるとともに、スラスト支承部23に開口させて第2流体供給路29を設けるようにしたので、絞り部41の内周側に第2流体供給路29から流体を供給することで外周部への流出を抑えることができるとともに、一層確実にスラスト支承部23に十分な流体を満たすことができ、重量のある回転体11でもその重量を支えて浮上させることができ、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部22に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【0071】

さらに、この発明の支承装置50によれば、環状溝28に替え、スラスト支承部23に開口する第2流体供給路29に複数の開口部51を設けるとともに、これら開口部51を、隣接する開口中心間の距離52が各開口部51の中心から外周開放端までの距離53よりも小さくなるように設けたので、スラスト支承部23に開口する第2流体流路29の開口部51の配置によって、外周側への流路抵抗を増大して流体の外周部への流出を抑えることでスラスト支承部23に十分に流体を満たすことができ、重量のある回転体11でも

その重量を支えて浮上させることで、十分な浮上量を確保してジャーナル支承部 2 2 に沿って安定して回転させてバランス修正することができる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 7 2】

【図 1】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置の一実施の形態にかかる一部分を切り欠いて示す概略構成図である。

【図 2】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置の一実施の形態にかかり、（a）は図 1 中の X - X 矢視図、（b）は部分拡大断面図、（c）は圧力分布の説明図である。

【図 3】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置の他の一実施の形態にかかる部分拡大断面図である。

【図 4】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置のさらに他の一実施の形態にかかる部分拡大断面図である。

【図 5】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置の他の一実施の形態にかかる一部分の拡大平面図である。

【図 6】 従来の回転体のつりあい試験機の部分断面図および Y - Y 矢視図である。

【図 7】 従来の回転体のつりあい試験機における圧力分布の説明図である。

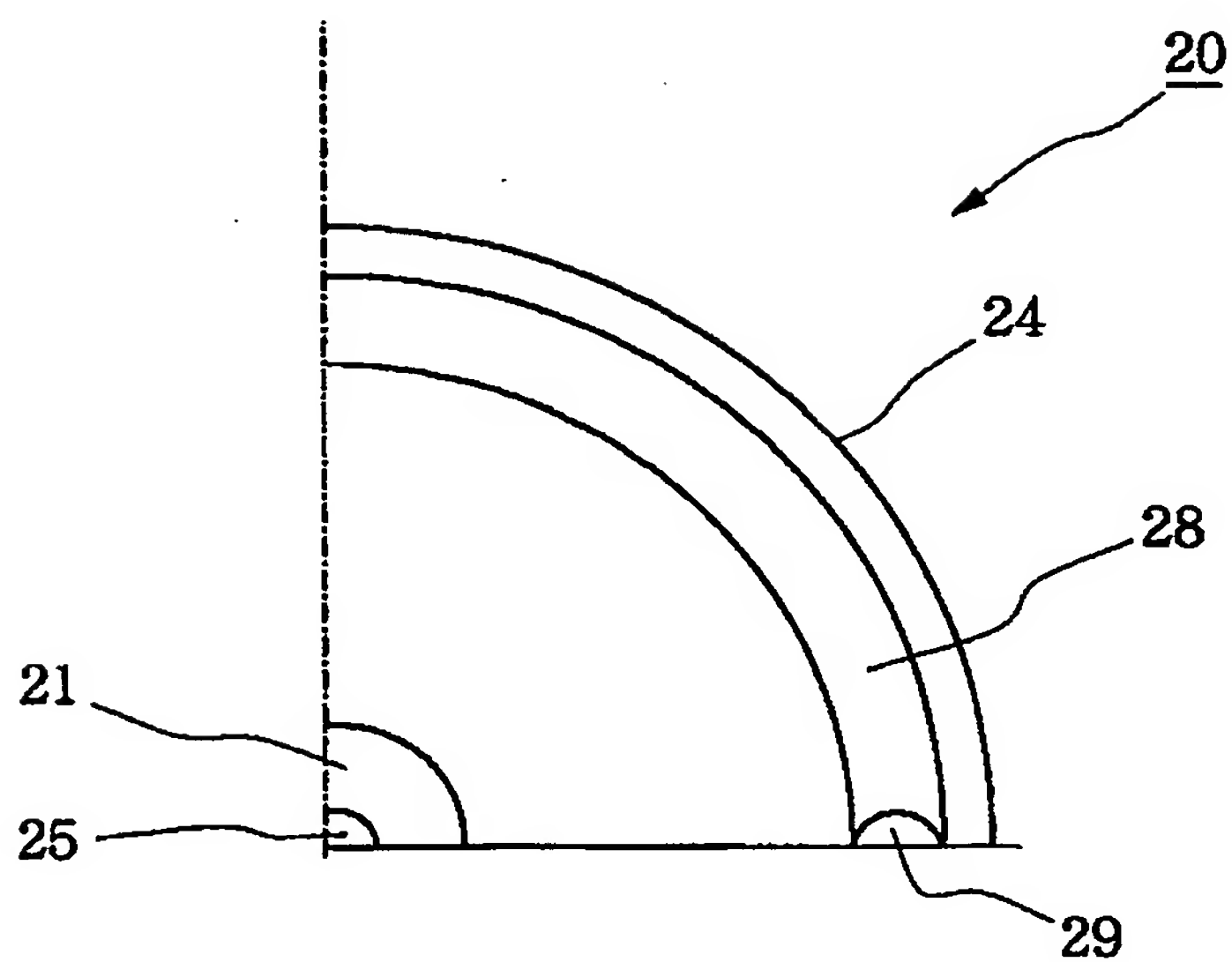
【符号の説明】

【0 0 7 3】

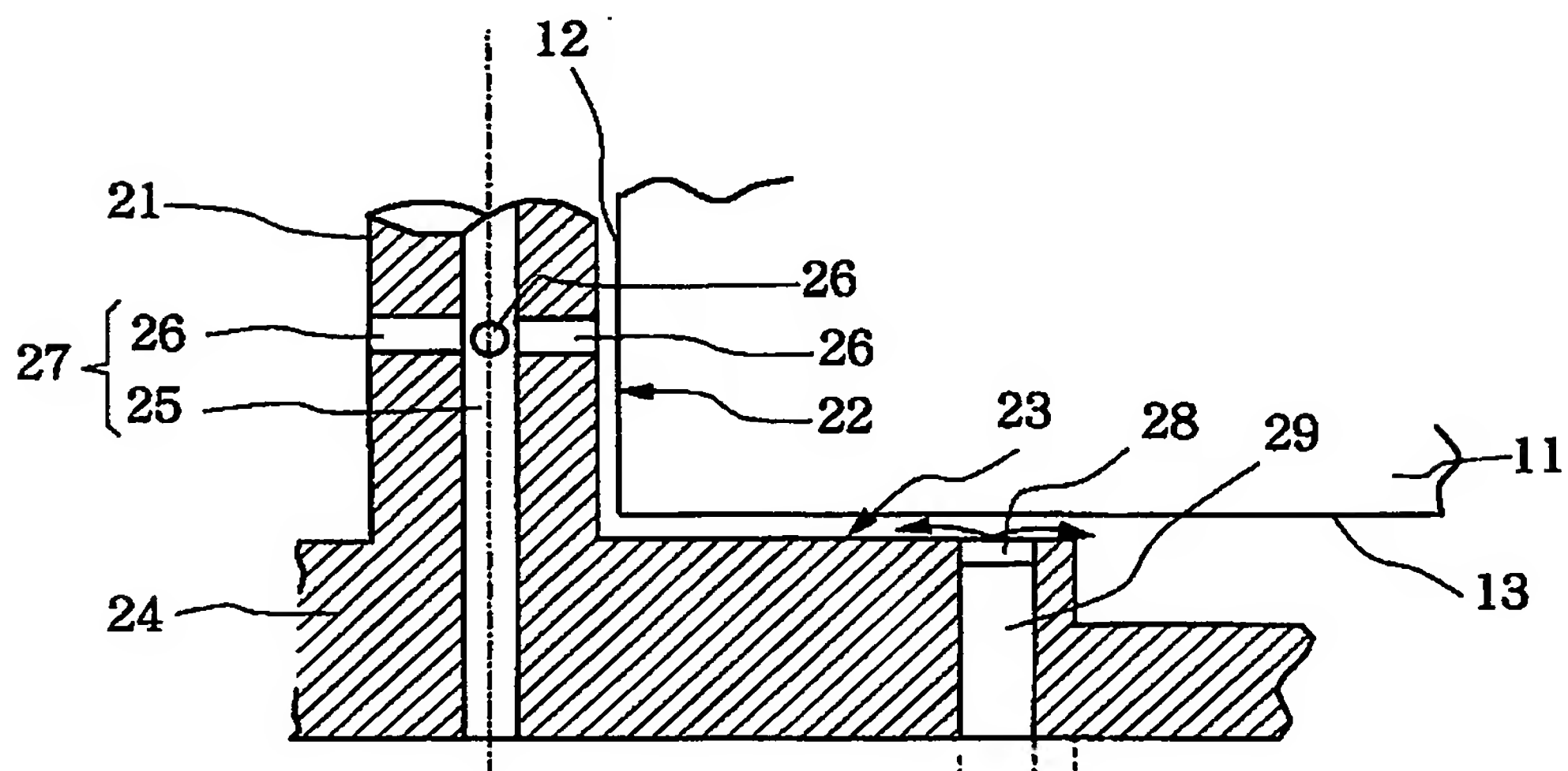
4	振動ブリッジ
1 1	回転体
1 2	回転支承部
1 3	底部
1 4	負圧部
2 0	回転体のバランス修正用支承装置（支承装置）
2 1	マンドレル
2 2	ジャーナル支承部
2 3	スラスト支承部
2 4	プレート
2 5	中心流路
2 6	流出孔
2 7	第 1 流体供給路
2 8	環状溝
2 9	第 2 流体供給路
3 0	回転体のバランス修正用支承装置
3 1	環状の突起部
3 2	隙間
4 0	回転体のバランス修正用支承装置
4 1	環状の絞り部
4 2	隙間
5 0	回転体のバランス修正用支承装置
5 1	開口部
5 2	開口部中心間距離
5 3	開口部から外周端までの距離

【図 2】

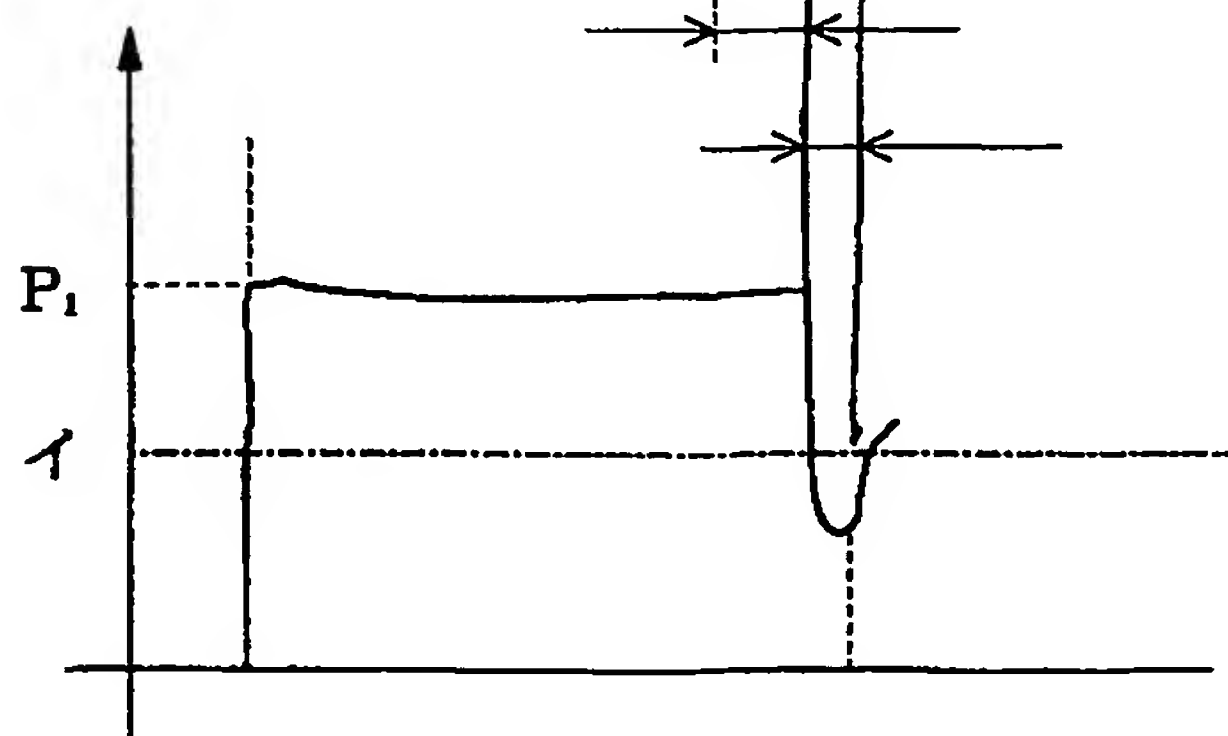
(a)



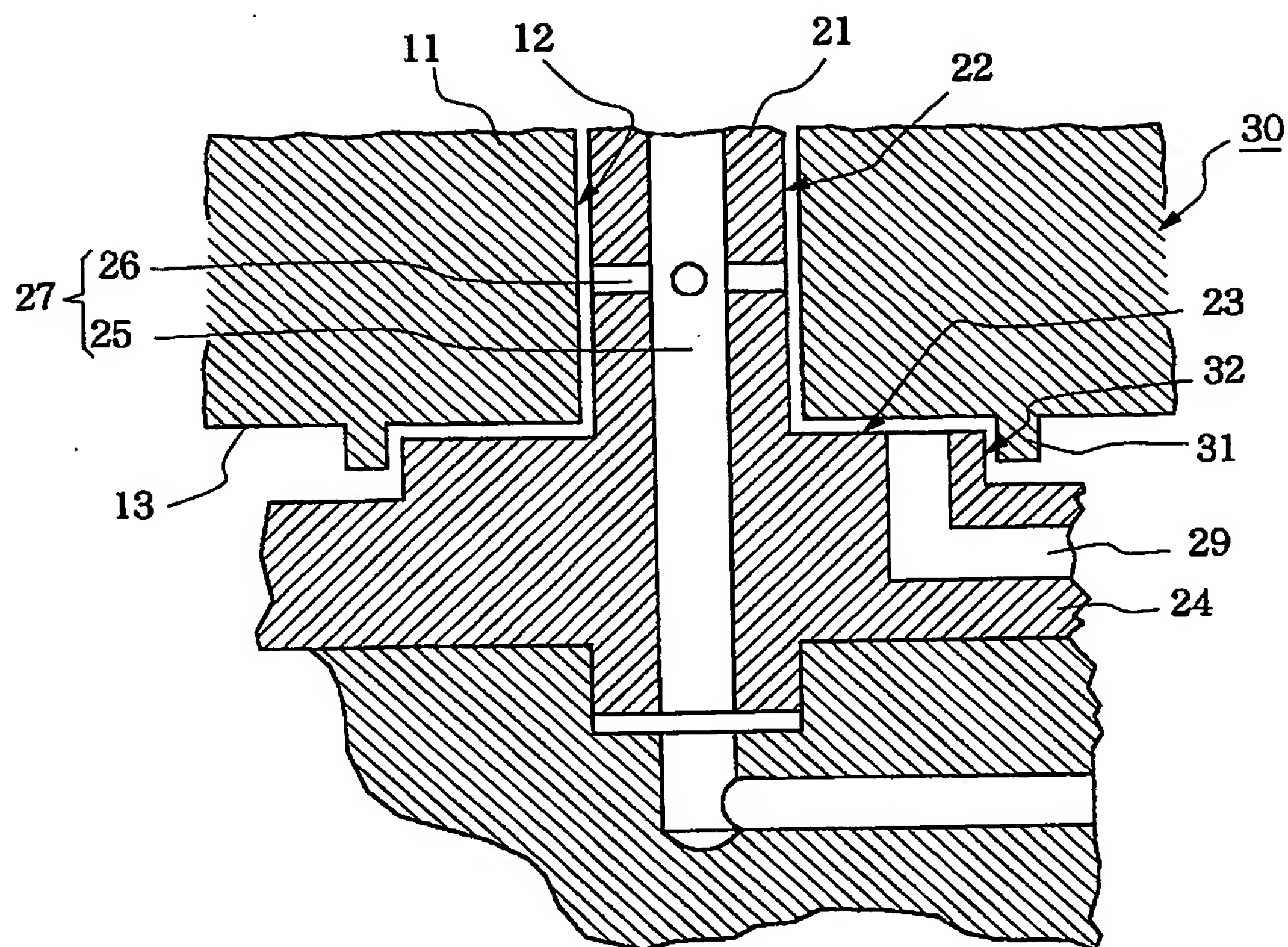
(b)



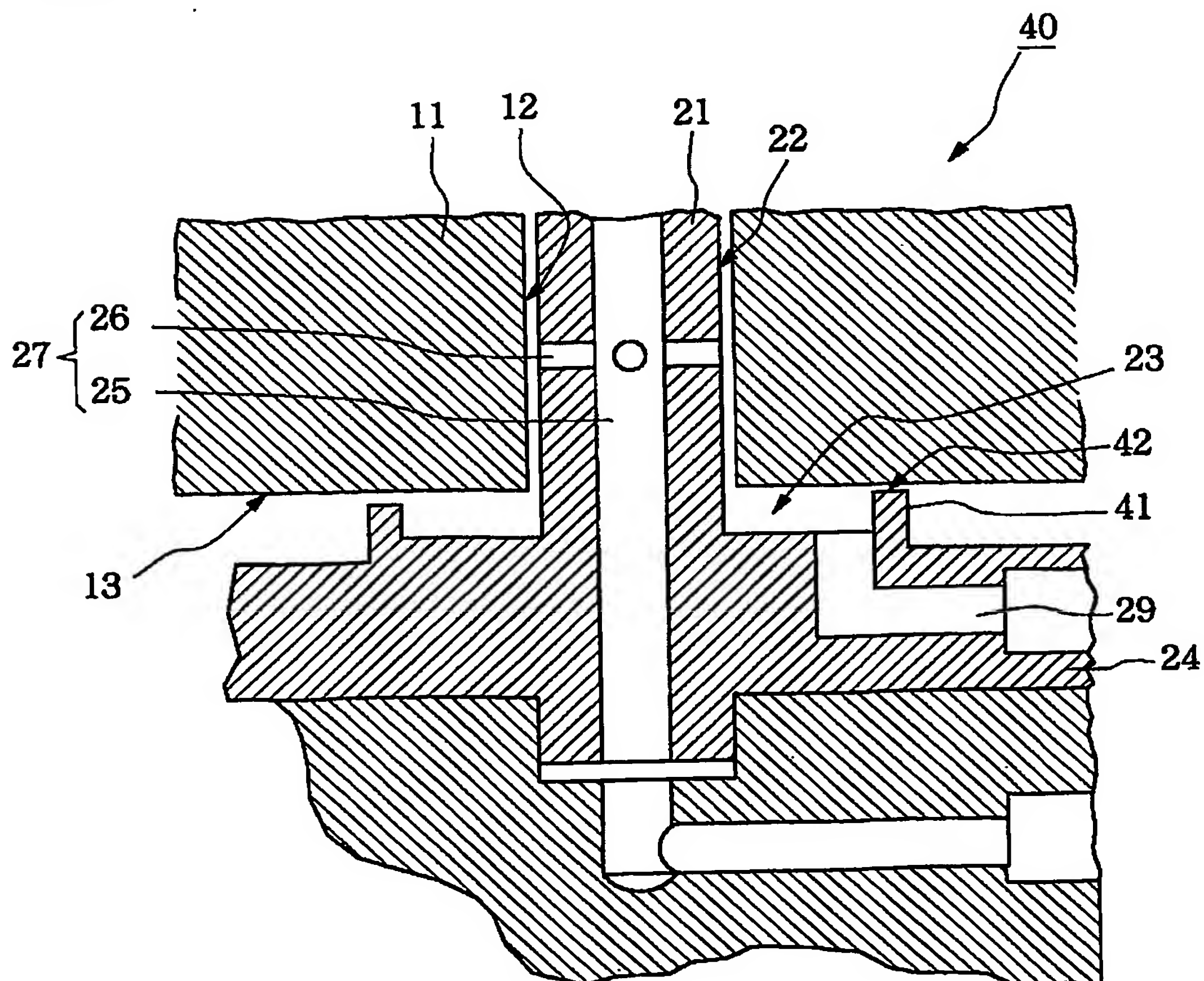
(c)



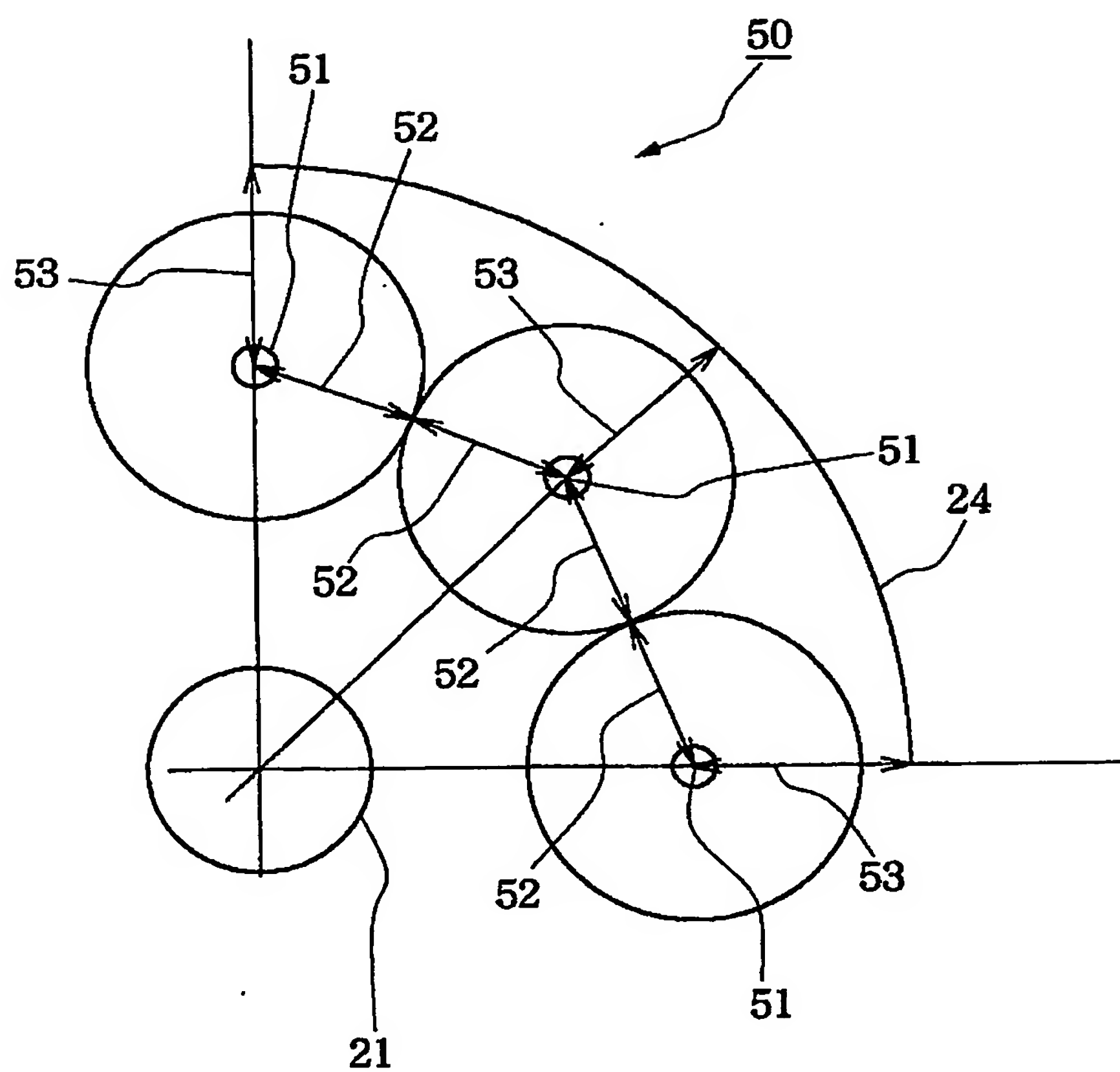
【図 3】



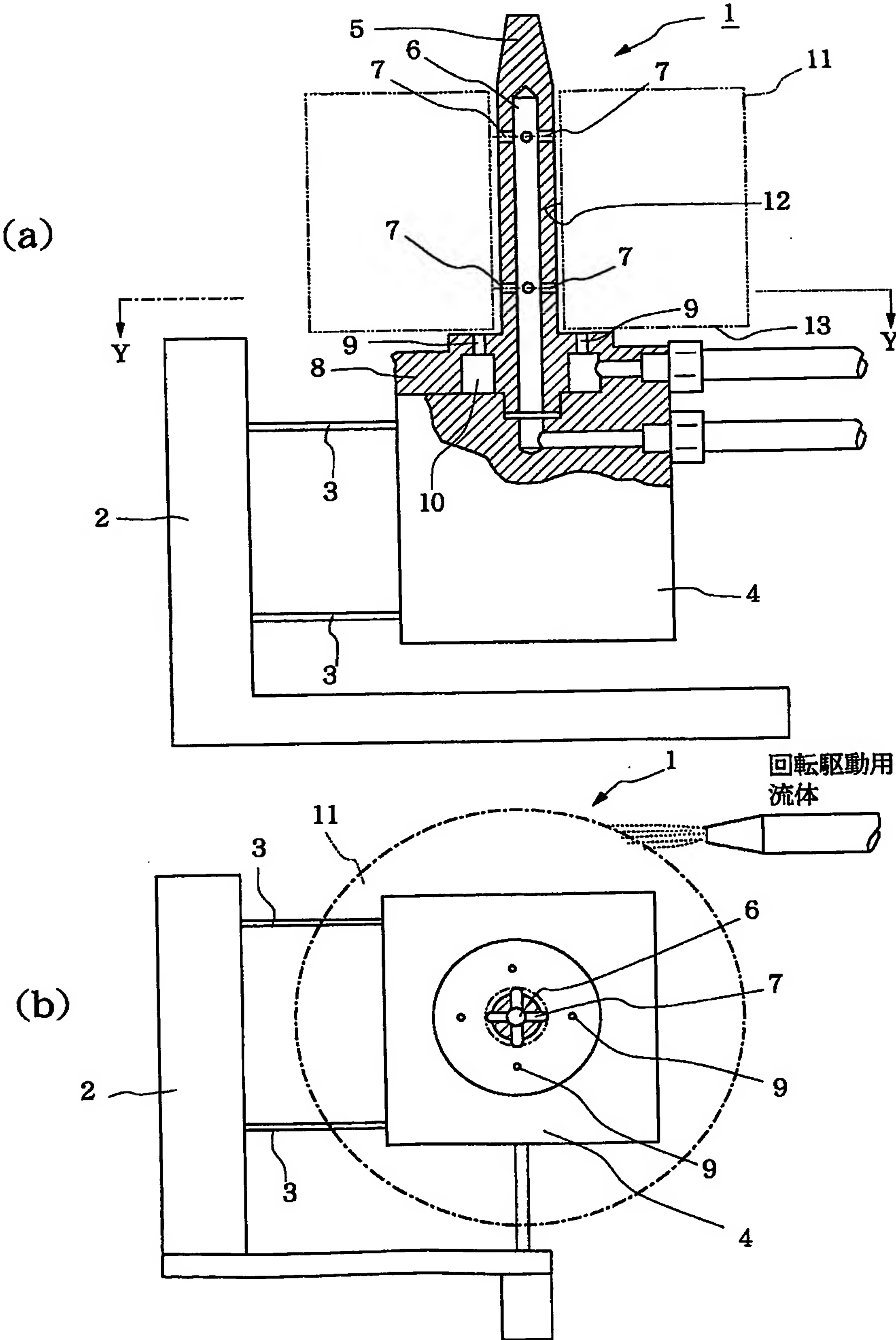
【図 4】



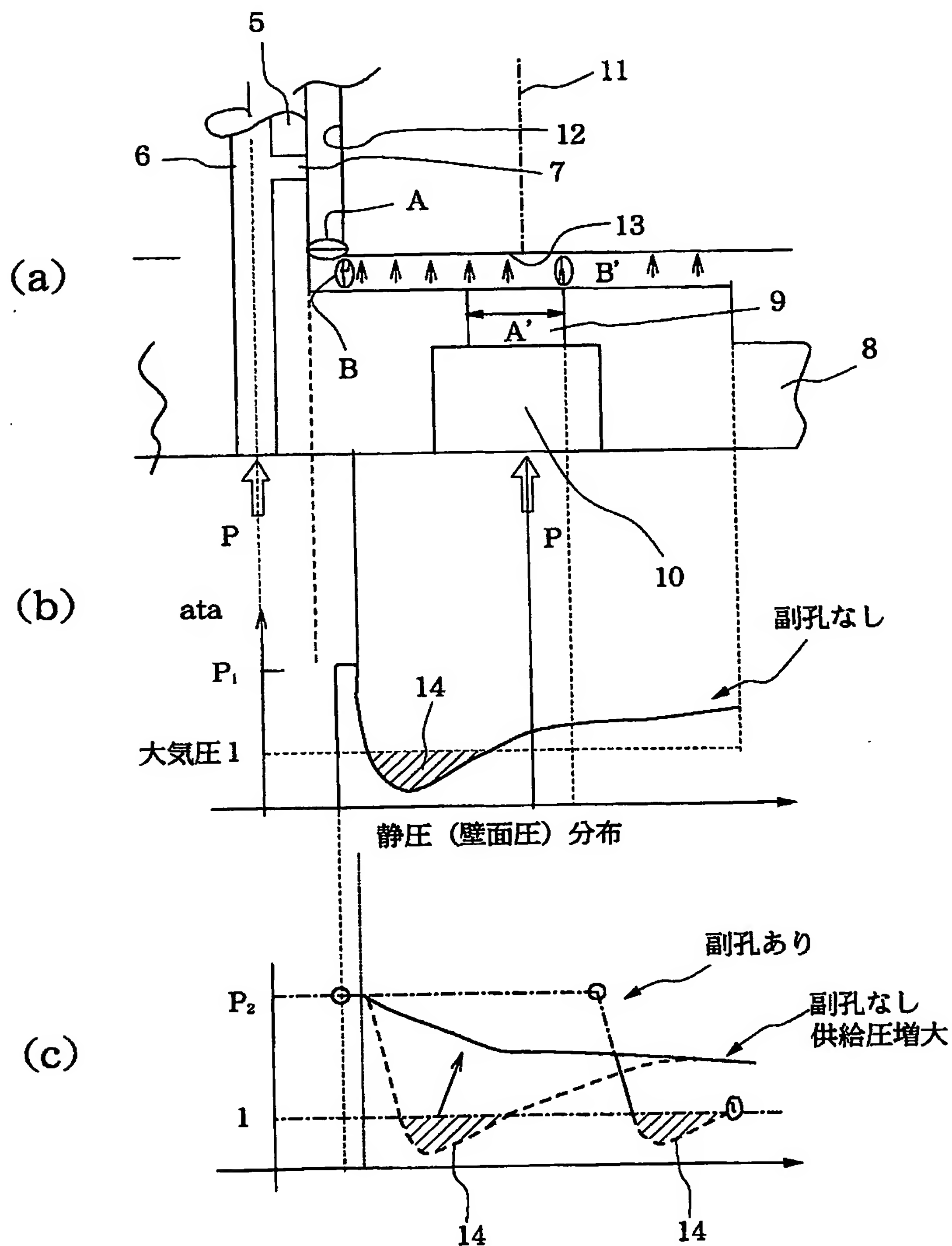
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 流体を用い、重量のある回転体であっても安定して浮上状態で支承して回転させることができる回転体のバランス修正用支承装置を提供すること。

【解決手段】 アンバランス力を計測するバランス修正装置の支承装置で、回転体 1 1 を鉛直軸回りに支承するマンドレル 2 1 を備えるジャーナル支承部 2 2 を設け、このマンドレル 2 1 の下端部に回転体 1 1 の底部 1 3 を支承するスラスト支承部 2 3 を設け、マンドレル 2 1 と回転体 1 1 の回転支承孔 1 2 との間に浮上用の流体を供給する第 1 流体供給路 2 7 を設け、回転体 1 1 の底部 1 3 と対向するスラスト支承部 2 3 に環状溝 2 8 とこれに連通させて回転体浮上用の流体を供給する第 2 流体供給路 2 9 を設ける。

これにより、環状溝 2 8 から流体を流出させてこれより内周側にも十分に流体を満たし、重量のある回転体 1 1 でも十分な浮上量を確保してマンドレル 2 1 に沿って安定して回転させる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 4 1 1 2 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 0 9 9]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

氏 名 石川島播磨重工業株式会社

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.